

**Device, useful for purification of combustion gas, comprises installing ceramic/metal support in a container and receiving the exhausted gas to purify**

Publication number: FR2867093

Publication date: 2005-09-09

Inventor: WIDENMEYER MARKUS

Applicant: BOSCH GMBH ROBERT (DE)

Classification:

- International: B01D53/94; F01N3/021; F01N3/20; F01N3/28;  
B01D53/94; F01N3/021; F01N3/20; F01N3/28; (IPC1-7):  
B01D53/94; F01N3/021; F01N3/28

- European: B01D53/94K2D; B01D53/94H; F01N3/021; F01N3/28

Application number: FR20050050559 20050303

Priority number(s): DE200410010496 20040304

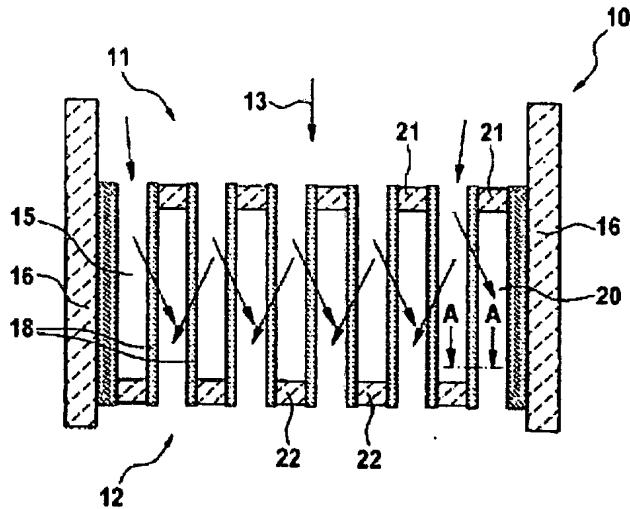
Also published as:

 DE102004010496 (A1)

[Report a data error here](#)

**Abstract of FR2867093**

Device for purifying combustion gas of automobile vehicle, comprises a particle filter or catalyzer. A ceramic/metal support is installed in a container and receives the exhausted gas for purification. The support is covered by non-porous protective layer (32) comprising other layer (34) having alkaline property, formed mainly with a metallic phosphate or zirconium oxide, or acidic property.



Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - Worldwide

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 867 093

(21) N° d'enregistrement national :

05 50559

(51) Int Cl<sup>7</sup> : B 01 D 53/94, F 01 N 3/021, 3/28

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 03.03.05.

(30) Priorité : 04.03.04 DE 102004010496.

(71) Demandeur(s) : ROBERT BOSCH GMBH Gesellschaft  
mit beschränkter Haftung — DE.

(43) Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 09.09.05 Bulletin 05/36.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : Ce dernier n'a pas été  
établi à la date de publication de la demande.

(60) Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

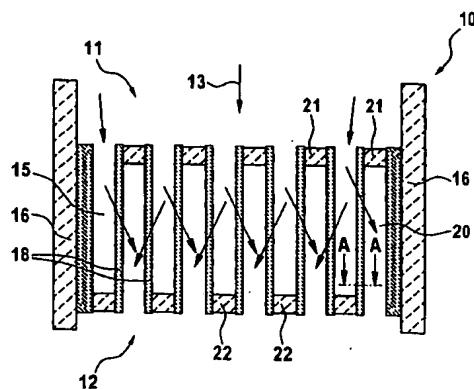
(72) Inventeur(s) : WIDENMEYER MARKUS.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : CABINET HERRBURGER.

### (54) DISPOSITIF POUR EPURER DES GAZ D'ECHAPPEMENT.

(57) Dispositif de nettoyage des gaz d'échappement ou  
gaz de combustion, notamment un filtre à particules ou un  
catalyseur à gaz d'échappement pour véhicule, ayant un  
support céramique ou métallique (30) logé dans un boîtier  
(16) et recevant les gaz d'échappement à épurer. Le support  
(30) est revêtu d'une couche protectrice (32) essentiel-  
lement non poreuse. Cette couche (32) est elle-même  
revêtue d'une autre couche (34, 34a, 34b) ayant un compor-  
tement alcalin ou acide.



FR 2 867 093 - A1



## Domaine de l'invention

La présente invention concerne un dispositif pour épurer des gaz d'échappement notamment un filtre à particules ou un catalyseur de gaz d'échappement pour véhicule automobile, comportant un support 5 en céramique ou en métal installé dans un boîtier et recevant des gaz d'échappement à épurer, le support étant revêtu d'une couche protectrice essentiellement non poreuse.

## **Etat de la technique**

10 L'épuration des gaz d'échappement contenant des particules combustibles, notamment des particules contenant du carbone, prend de plus en plus d'importance. Pour épurer de tels mélanges gazeux, on utilise habituellement des systèmes de filtre en céramique ou des catalyseurs de gaz d'échappement. Récemment, on utilise toutefois de plus en plus des métaux frittés ou de l'acier inoxydable comme matières de base 15 pour les filtres à particules ou les catalyseurs de gaz d'échappement. Ces matières ont toutefois tendance à s'user de manière précoce sous l'influence des gaz de combustion très corrosifs.

20 Selon le document DE 34 07 172 C2 on connaît une installation d'épuration des gaz d'échappement de moteurs Diesel ; le filtre décrit dans ce document est à base de métal fritté ou d'un tissu de laine d'acier et il comporte une couche d'oxyde d'aluminium, accrochée fermement pour le protéger contre la corrosion. Sur cette couche d'oxyde d'aluminium on applique ensuite une matière de support et des composants à activité catalytique, en procédant simultanément ou successivement.

## But de l'invention

La présente invention a pour but de développer un dispositif d'épuration des gaz de combustion qui soit particulièrement efficace et protégé de manière fiable pour le contact avec les composants corrosifs des gaz d'échappement ou gaz de combustion.

## **Exposé et avantages de l'invention**

A cet effet, l'invention concerne un dispositif du type défini ci-dessus, caractérisé en ce que la couche protectrice est munie d'une autre couche à comportement alcalin.

35 L'invention concerne également un dispositif du type défini ci-dessus, caractérisé en ce que la couche protectrice est formée principalement d'un phosphate métallique ou d'un oxyde de zirconium et comporte une autre couche à comportement acide.

Comme habituellement les gaz de combustion ou gaz d'échappement contiennent en quantité importante des gaz corrosifs à réaction acide comme par exemple les oxydes d'azote ou les oxydes de soufre, une autre couche qui présente un comportement alcalin assure 5 une protection efficace de la matière de support ainsi revêtue car les gaz à réaction acide qui pénètrent sont combinés chimiquement aux composants à réaction alcaline de l'autre couche et sont ainsi neutralisés.

Si l'on utilise une autre couche ayant un comportement acide, celle-ci protège la matière de support contre la pénétration par diffusion d'impuretés à réaction alcaline comme par exemple les oxydes d'alcalino-terreux. Dans les deux cas on a une protection efficace de la matière de support contre les influences corrosives des gaz de combustion à épurer. 10

Il est également avantageux de prévoir une autre couche 15 complémentaire entre une autre couche à comportement alcalin et la matière de support, cette autre couche complémentaire ayant un comportement acide. On évite ainsi le risque que des oxydes alcalins provenant de l'autre couche à comportement alcalin du fait de sa teneur en oxyde alcalin et alcalino-terreux, diffusent en direction de la matière de support et y 20 créent des dommages. L'existence d'une couche intermédiaire à réaction acide retient les oxydes alcalins ou alcalino-terreux qui diffusent et les neutralise.

Selon un autre développement avantageux, l'autre couche 25 est en outre munie d'au moins un métal noble tel que le platine, le palladium, le rhodium, l'iridium ou l'or. En variante, les métaux nobles ci-dessus peuvent également être prévus dans une couche catalytiquement active appliquée sur l'autre couche.

Selon un autre mode de réalisation particulièrement avantageux, la couche protectrice appliquée sur la matière de support a une 30 épaisseur de couche comprise entre 100 et 500 nm assurant d'une part une protection efficace contre la corrosion et d'autre part un passage aussi bon que possible des gaz d'échappement à épurer dans les pores du filtre ou du catalyseur de gaz d'échappement.

### Dessins

35 L'invention sera décrite ci-après à l'aide de deux exemples de réalisation du dispositif représentés dans les dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 montre un premier exemple de réalisation schématique d'un dispositif selon la présente invention,
- la figure 2 montre schématiquement un second exemple de réalisation d'un dispositif,
- 5 - les figures 3 et 4 montrent chacune un détail à échelle agrandie des dispositifs représentés aux figures 1 et 2 sous la forme d'une section faite selon la ligne A-A.

#### **Description des modes de réalisation**

La structure de principe d'un dispositif selon l'invention sera décrite ci-après. Le dispositif d'épuration des gaz est réalisé de préférence sous la forme d'un filtre tel qu'il apparaît schématiquement aux figures 1 et 2. Le filtre est intégré de préférence dans un système recevant un mélange gazeux chargé de particules combustibles. Il peut s'agir par exemple de la conduite des gaz d'échappement d'un moteur Diesel. Mais il est également possible d'associer le filtre à une conduite de dérivation du système des gaz d'échappement.

Le filtre 10 représenté à la figure 1 est un filtre à corps en nids d'abeille et il présente un premier côté 11 exposé aux mélanges gazeux à épurer et un second côté 12 exposé aux mélanges gazeux nettoyés. 20 Le mélange gazeux 13 chargé de particules combustibles, notamment de particules de suie, est appliqué au premier côté 11 du filtre 10. Le filtre 10 comprend un boîtier 16 intégrant la structure de filtre proprement dite. Cette structure de filtre comprend les canaux 15 dont l'extrémité tournée vers le premier côté 11 est ouverte pour le mélange gazeux chargé de particules et l'autre extrémité tournée vers le second côté 12 est fermée par les moyens de fermeture 22. Les canaux 15 ont des grands côtés, de préférence délimités par des parois 18 poreuses de façon à permettre le passage du mélange gazeux en retenant les particules contenues dans le mélange gazeux.

30 Le mélange gazeux qui traverse les parois 18 arrive dans les seconds canaux 20 dont les extrémités tournées vers le premier côté 11 sont fermées par des seconds moyens de fermeture 21 alors que leurs extrémités tournées vers le second côté 12 sont ouvertes, permettant au mélange gazeux nettoyé de ses particules de s'échapper. Le boîtier 16 ainsi que les parois 18 ou les moyens de fermeture 21, 22 peuvent être réalisés en une matière céramique comme par exemple de la cordiérite ou du carbure de silicium sous la forme d'un monolithe. Il est également possible de

réaliser le boîtier 16, les parois 18 et les moyens de fermeture ou bouchons 21, 22 en des matières différentes.

La figure 2 montre un filtre 10a correspondant à un second exemple de réalisation de l'invention ; ce filtre est en acier inoxydable ou en métal fritté. Dans cette figure on a utilisé les mêmes références pour désigner les mêmes composants qu'à la figure 1. La structure de filtre comprend ici des poches 15a à la place de canaux ; l'extrémité des poches tournées vers le premier côté 11 est ouverte pour permettre au mélange gazeux chargé de particules d'arriver ; les extrémités des poches tournées vers le second côté 12 sont fermées. Les poches 15a sont délimitées au niveau de leur grand côté de préférence par des parois 18 poreuses permettant le passage du mélange gazeux et la retenue des particules contenues dans le mélange gazeux.

Le mélange gazeux traversant les parois 18 arrive dans les secondes poches 20a dont les extrémités tournées vers le premier côté 11 sont fermées et dont les extrémités tournées vers le second côté 12 sont ouvertes, permettant au mélange gazeux épuré des particules de s'échapper. Le boîtier 16 ainsi que les parois 18 sont réalisés en une matière métallique comme par exemple un métal fritté ou un acier inoxydable.

La figure 3 montre un détail des parois 18 du filtre 10, 10a des figures 1 et 2 selon une section suivant la ligne A-A. La paroi 18 se compose d'une matière de filtre 30, de préférence en métal fritté ou en acier inoxydable ; toutefois, on peut également avoir une matière céramique telle que la cordiérite ou du carbure de silicium.

La matière de filtre 30 est revêtue d'une couche protectrice 32 essentiellement non poreuse ; cette couche est réalisée dans des matières résistant aux alcalins même à des températures supérieures à 800°C et ne présentant pas de composés qui provoqueraient la décomposition alcaline par exemple des oxydes de chrome(III) aux températures indiquées. Comme matière de revêtement on utilisera notamment le dioxyde de zirconium, le phosphate d'aluminium, le phosphate de zirconium ou des phosphates de métaux de terres rares. La couche protectrice 32 a de préférence une épaisseur maximale d'un micron et de préférence de 100-500 nm. Une couche protectrice 32 ayant l'épaisseur de couche évoquée assure d'une part une protection efficace contre la corrosion de la matière de filtre enveloppée vis-à-vis des influences corrosives des gaz de combustion à épurer et permet d'autre part à la mince couche protectrice 32

d'offrir une faible résistance aéraulique aux gaz d'échappement ou gaz de combustion traversant les parois 18.

On applique une autre couche 34 sur la couche protectrice 32 ; la composition de matière de cette couche est telle qu'elle présente un comportement acide ou alcalin suivant l'application, vis-à-vis des composants de gaz d'échappement qui pénètrent par diffusion.

Si l'autre couche 34 comporte par exemple des oxydes acides tels que du dioxyde de silicium ou du dioxyde de titane, elle prend globalement un caractère acide et吸orbe efficacement les composants 10 alcalins qui pénètrent par diffusion comme par exemple les oxydes alcalins et oxydes alcalino-terreux contenus dans de nombreux catalyseurs ainsi que les oxydes de métaux de terres rares utilisés fréquemment dans les catalyseurs accumulateurs d'oxydes NO<sub>x</sub>. On évite en particulier que les combinaisons indiquées ne provoquent une décomposition alcaline des 15 couches de passivation contenant de l'oxyde de chrome de la matière de filtre 30 aux températures élevées telles que celles que l'on rencontre par exemple pour la régénération des filtres.

Une autre possibilité consiste à réaliser une autre couche 34, alcaline, de façon à neutraliser les composants acides des gaz 20 d'échappement à épurer tels que les oxydes de soufre ou d'azote ou les acides organiques ou anorganiques qui se forment et les combinés. De cette manière, on protège également la matière de filtre 30 contre les combinaisons très corrosives. L'autre couche 34 contient à cet effet par exemple des composés alcalins ou alcalino-terreux. Comme matière de base de 25 la couche protectrice 32, dans le cas d'une autre couche 34, alcaline, on peut également utiliser les matières telles que l'oxyde d'aluminium.

L'autre couche 34 est réalisée de préférence poreuse ou à 30 pores ouverts pour assurer un bon accès aux gaz d'échappement à épurer. L'autre couche 34 peut en outre avoir une activité catalytique et contenir par exemple des métaux nobles tels que du platine, du palladium du rhodium, de l'iridium ou de l'or. En variante, il est également possible d'avoir sur l'autre couche 34 une couche distincte ayant une activité catalytique et qui serait réalisée en une matière de support habituelle pour les catalyseurs et contiendrait les métaux nobles à activité catalytique comme indiqué ci-dessus.

Une autre possibilité consiste à prévoir à la place de l'autre couche 34 ayant soit un caractère acide soit un caractère alcalin, deux autres couches 34a, 34b et donner à la première autre couche 34a de

préférence un caractère acide et la seconde autre couche 34b placée par-dessus, un comportement alcalin. La figure 4 montre un tel mode de réalisation.

5 L'avantage de cette disposition est que les composants corosifs des gaz d'échappement à épurer arrivent tout d'abord en contact avec la seconde autre couche 34b à réaction alcaline qui absorbe les composants acides contenus dans les gaz d'échappement et les neutralise. Les composants alcalins qui pénètrent par diffusion peuvent traverser la seconde autre couche 34b et arrivent au niveau de la première autre couche 10 34a présentant un comportement acide. Cette couche retient d'une part les composants alcalins des gaz d'échappement qui n'ont pas été éliminés dans la seconde autre couche 34b et d'autre part les composants alcalins supplémentaires provenant de la seconde autre couche 34b et qui ont tendance à diffuser aux températures très élevées des gaz d'échappement.

15 Dans ce mode de réalisation, la seconde autre couche 34b peut comporter en outre des combinaisons à activité catalytique telles que des métaux nobles platine, palladium, rhodium, iridium et or ; en variante, la seconde autre couche 34b peut être munie d'une couche supplémentaire à activité catalytique contenant les métaux nobles cités ci-  
20 dessus.

L'activité catalytique de la couche à activité catalytique 34 peut notamment être améliorée si la surface BET de la couche à activité catalytique 34 correspond à au moins  $10\text{ m}^2/\text{g}$  et de préférence possède une surface BET comprise entre  $50\text{--}1000\text{ m}^2/\text{g}$ .

25 La présente invention n'est pas limitée au mode de réalisation représenté de manière explicite à la figure 1, mais peut être transposée à n'importe quelle autre variante de système de filtre ou de catalyseur.

REVENDEICATIONS

1°) Dispositif pour épurer des gaz de combustion, notamment filtre à particules ou catalyseur de gaz d'échappement pour véhicule automobile, comportant un support en céramique ou en métal installé dans un boîtier et recevant des gaz d'échappement à épurer, le support étant revêtu d'une couche protectrice essentiellement non poreuse, caractérisé en ce que la couche protectrice (32) est munie d'une autre couche (34, 34a, 34b) à comportement alcalin ou est formée principalement d'un phosphate métallique ou d'un oxyde de zirconium, et comporte une autre couche (34, 34a, 34b) à comportement acide.

2°) Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'autre couche (34, 34a, 34b) à comportement alcalin contient au moins un oxyde alcalin ou alcalino-terreux.

3°) Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'autre couche (34, 34a, 34b) contient un oxyde ou mélange d'oxydes à réaction acide.

4°) Dispositif selon la revendication 1 ou 3, caractérisé en ce que l'autre couche (34a) à comportement acide est revêtue d'une autre couche complémentaire (34b) à comportement alcalin.

5°) Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'autre couche (34, 34b) contient en outre l'un des métaux nobles suivants platine, palladium, rhodium, iridium ou or.

6°) Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la couche protectrice (32) a une épaisseur de couche comprise entre 100 et 500 nm.

1/2

Fig. 1

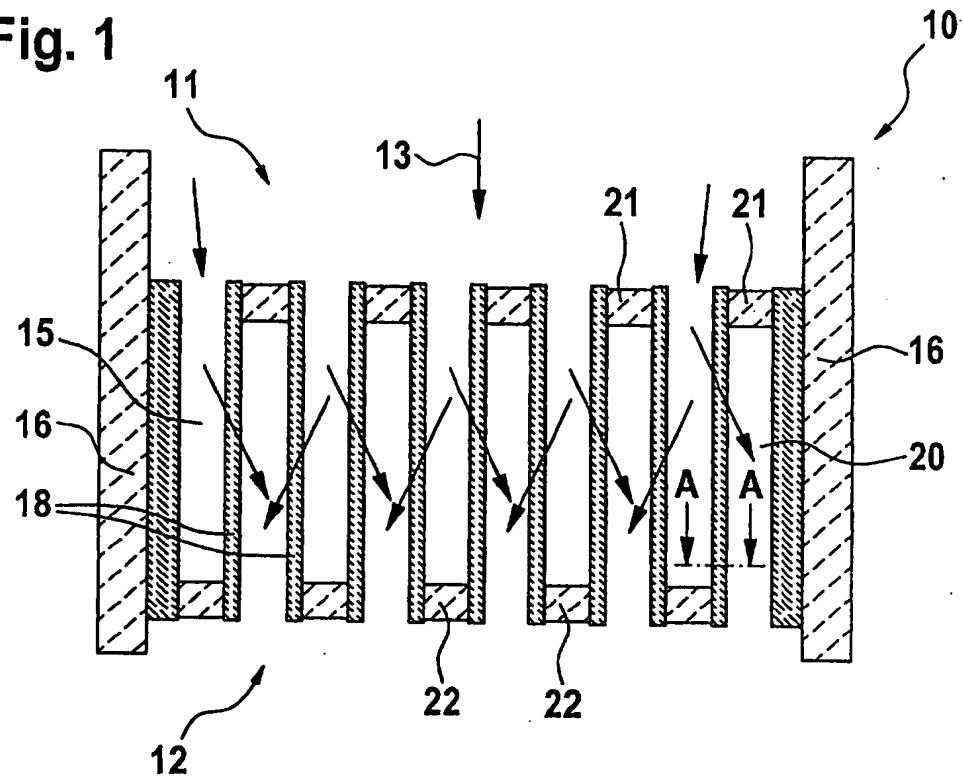
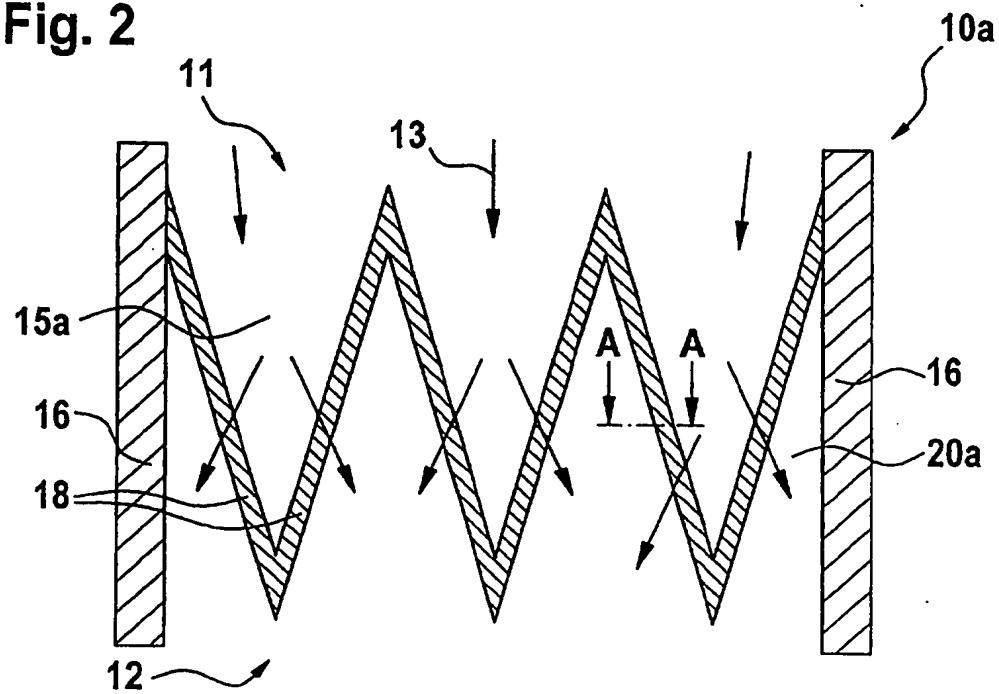


Fig. 2



2 / 2

Fig. 3

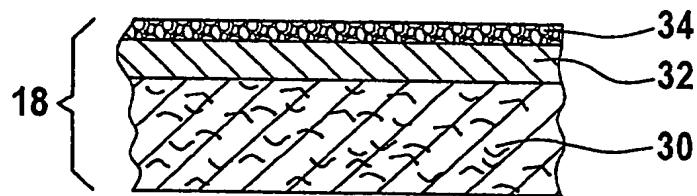


Fig. 4

